

Rec'd PCT/PTO 06 APR 2005

PCT/JP 03/13023

10.10.03

10/530500

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年10月29日

出願番号
Application Number: 特願2002-314790
[ST. 10/C]: [JP 2002-314790]

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

REC'D 27 NOV 2003

WIPO PCT

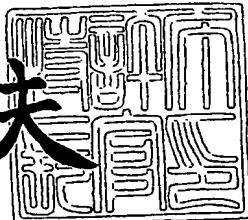
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 2036440163
【提出日】 平成14年10月29日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G06F 11/02
C03C 17/245

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 西谷 輝

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 森田 幸弘

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 北川 雅俊

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090446

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 司朗

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014823

【納付金額】 21,000円

特許 2002-314790

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9003742
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第一基板表面に、表示電極対と、これを被覆するように誘電体層および保護層が順次形成され、当該第一基板表面と、赤色、緑色、青色の各色蛍光体層が並設された第二基板表面とが対向するように、両基板が封着された構成を有するプラズマディスプレイパネルであって、

前記赤色、緑色、青色の各色蛍光体層中に、IV族元素が0.01質量%以上5質量%以下の割合で含まれていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項2】 前記各色蛍光体層中に含まれる蛍光体が、IV族元素を含んでなる組成であることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項3】 一対の基板間において、表示電極対と、これを被覆するように誘電体層および保護層が順次配置され、当該保護層と、赤色、緑色、青色の各色蛍光体層がとが対向するように、前記一対の基板間が封着された構成を有するプラズマディスプレイパネルであって、

前記赤色、緑色、青色の各色蛍光体層中のそれぞれの蛍光体の化学組成に、同一のIV族元素が含まれていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項4】 前記蛍光体は、 $Y_2SiO_5:Eu$ 、 $Zn_2SiO_4:Mn$ 、 $Y_2SiO_3:Ce$ のいずれかであることを特徴とする請求項2または3に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項5】 前記蛍光体層には、蛍光体とは別にIV族元素化合物が含まれていることを特徴とする請求項1に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項6】 前記IV族元素化合物はSi化合物であることを特徴とする請求項5に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項7】 前記各色蛍光体層に含まれるIV族元素の重量バラツキが2質量%以下であることを特徴とする請求項5または6に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項8】 第一基板表面に、表示電極対と、これを被覆するように誘電体層および保護層が順次形成され、当該第一基板表面と、赤色、緑色、青色の各色蛍光体層が並設された第二基板表面とが対向するように、両基板が封着された構

成を有するプラズマディスプレイパネルであって、

前記赤色、緑色、青色の各色蛍光体層中に、遷移金属が0.03質量%以上12質量%以下の割合で含まれていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項9】 一対の基板間において、表示電極対と、これを被覆するように誘電体層および保護層が順次配置され、当該保護層と、赤色、緑色、青色の各色蛍光体層がとが対向するように、前記一対の基板間が封着された構成を有するプラズマディスプレイパネルであって、

前記赤色、緑色、青色の各色蛍光体層中に、同一の遷移金属が含まれていることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

【請求項10】 前記遷移金属はNiであることを特徴とする請求項8または9に記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項11】 前記保護層は、MgO、MgF₂、MgAlOの中から選択された主成分からなり、これにIV族元素が保護層全体に対して500質量ppm以上2000質量ppm以下の割合で含まれていることを特徴とする請求項1～10のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【請求項12】 前記保護層は、MgO、MgF₂、MgAlOの中から選択された主成分からなり、これに遷移金属が保護層全体に対して1500質量ppm以上6000質量ppm以下の割合で含まれていることを特徴とする請求項1～10のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プラズマディスプレイパネル用蛍光体とこれを用いたプラズマディスプレイパネル、およびこれらの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、高精細表示や大画面化・フラットパネル化などがディスプレイに要求されるようになり、種々のディスプレイの開発がなされている。注目される代表的なディスプレイとしてはプラズマディスプレイパネル(PDP)などのガス放電パ

ネルが挙げられる。

【0003】

PDPは、一般的には複数の電極（表示電極またはアドレス電極）とこれを覆うように誘電体層を配した2枚の薄いパネルガラスの表面を、複数の隔壁を介して対向させ、当該複数の隔壁の間に蛍光体層を配し、両パネルガラスの間に放電ガス（例えばNe-Xe系ガスを53.2kPa～79.8kPa）を封入して封着した構成を持つ。そして、駆動時には前記複数の電極に給電し、放電ガス中に発生した放電を利用して蛍光発光させる。

【0004】

具体的には、PDPの駆動時はまず画面全体の壁電荷を初期化（リセット）した後、点灯すべきセルのみに壁電荷を蓄積させるアドレッシングを行い、その後にすべてのセルに対して一斉に交流電圧（サステイン電圧）を印加することによって一定時間放電維持する。サステイン電圧は放電開始電圧より低いが、壁電荷が存在するセルでは、壁電圧とサステイン電圧の和が加わるので、その実行電圧が放電開始電圧を超えて放電が生じる。

【0005】

上記PDPにおいては、表示電極を覆う誘電体層の表面に、酸化マグネシウム（MgO）を含んでなる保護層が形成される。MgOは耐スパッタ性に優れ、かつ2次電子放出係数の大きい絶縁体である。保護層にMgOを用いることにより、PDP駆動時の放電にかかる電圧を低減でき、放電の発生を容易にできる。またMgO以外にも、MgF₂、MgAl₁₀等のMg系絶縁体材料が保護層材料として優れている。

【0006】

ところで、PDP駆動時における壁電荷の蓄積量は、保護層のインピーダンスに影響を受ける。当該インピーダンスの値が低すぎると壁電荷が拡散しやすいので、放電維持期間に放電発光を所定時間維持することができずに黒ノイズ（不点灯セルの発生）と呼ばれる発光不良が生じる。一方、インピーダンスが高すぎると放電のために高電圧が必要となるので、消費電力が大きくなるほか、やはり黒ノイズが発生しやすくなる。

【0007】

ここで、駆動電圧を調整することによって、すなわち保護層のインピーダンスが低ければ駆動電圧を下げ、インピーダンスが高ければ駆動電圧を上げることによって放電確率を適正值に保ち、黒ノイズを抑制することが可能である。

さらに、黒ノイズの発生を抑制する手段として、保護層のMgOの中にSiを適量添加し、電子放出性を安定化させる方法も知られている。また前記MgO中にMn、Ni等の遷移金属、アルカリ金属、Mgを除くアルカリ土類金属およびIV族元素を添加し、保護層の電子放出特性を変化させる方法も知られている。

【0008】

【特許文献1】 特開平10-334809号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記技術を適用しても、製造直後のPDPにおける黒ノイズの発生は抑えられるものの、長時間点灯を行うとRGB各色のセルのうち、特定色のセルにおいてやはり黒ノイズが発生する傾向が認められる。この場合、予め駆動電圧を調整して黒ノイズの発生を抑制しようとしても、すべての色に関して黒ノイズを抑えることは難しい。

【0010】

このように現在では、黒ノイズ対策について未だ解決すべき余地が認められる。

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、長時間点灯後においても、RGB各色セルでの黒ノイズの発生を防止し、優れた表示性能のプラズマディスプレイパネルを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本願発明者らが詳しく調査した結果、主として各色蛍光体層中に含まれる構成物等が長期間点灯中に放電ガス中に浮遊し、保護層表面に付着堆積するとともに、この付着堆積物の各色セルでの発生バラツキが、各色に対応する保護層のインピーダンス値のバラツキを誘引している可能性を見出した。さらに、保護層のインピーダンス変化を抑制させる物質についても知見出した。

が得られた。この元素はIV族元素、あるいは遷移金属であって、特にIV族元素としてSi、遷移金属ではNiが有効であると考えられる。

【0012】

そこで、このような知見に基づいて上記課題を解決するために、本発明は、第一基板表面に、表示電極対と、これを被覆するように誘電体層および保護層が順次形成され、当該第一基板表面と、赤色、緑色、青色の各色蛍光体層が並設された第二基板表面とが対向するように、両基板が封着された構成を有するプラズマディスプレイパネルであって、前記赤色、緑色、青色の各色蛍光体層中に、IV族元素が0.01質量%以上5質量%以下の割合で含まれているものとした。

【0013】

また、前記赤色、緑色、青色の各色蛍光体層中に、遷移金属が0.03質量%以上12質量%以下の割合で含まれているものとすることもできる。

IV族元素あるいは遷移金属は、蛍光体の化学組成中あるいは蛍光体層中に混合して存在させる、いずれかの方法が選択できる。

このようにすれば、IV族元素あるいは遷移金属の作用により、RGB各色のセルに対応する保護層のインピーダンスの経時的な変化の方向を全体的に揃え、かつその変化量をある程度のところで収束できる。したがって、このインピーダンスの収束を予測して、予め駆動電圧を調節しておくことで、黒ノイズが発生するのを効果的に防止でき、良好な画像特性を得ることができる。

【0014】

また、本発明ではこれに加えて保護層にIV族元素あるいは遷移金属を含ませると、一層の効果が望める。

【0015】

【発明の実施の形態】

1. 実施の形態1

1-1. PDPの構成

図1は、本発明の実施の形態1に係る交流面放電型プラズマディスプレイパネル(以下単に「PDP」という)の主要構成を示す部分的な断面斜視図である。図中、z方向がPDP1の厚み方向、xy平面がPDP1のパネル面に平行な平面に相当する。P

DPは、ここでは一例として42インチクラスのNTSC仕様に合わせた仕様にしているが、本発明はもちろんこの他のサイズや仕様に適用してもよい。

【0016】

図1に示すように、PDPの構成は、互いに正面を対向させて配設されたフロントパネル10およびバックパネル16に大別される。

フロントパネル10の基板となるフロントパネルガラス11には、その一方の正面に複数対の表示電極12、13（スキャン電極13、サステイン電極12）が形成されている。各表示電極12、13は、帯状の透明電極120、130（厚さ $0.1\mu\text{m}$ 、幅 $150\mu\text{m}$ ）と、バスライン121、131（厚さ $7\mu\text{m}$ 、幅 $95\mu\text{m}$ ）が積層されてなる。

【0017】

表示電極12、13を配設したフロントパネルガラス11には、当該ガラス21の正面全体にわたって厚さ約 $30\mu\text{m}$ の誘電体層14と厚さ約 $1.0\mu\text{m}$ の保護層15が順次コートされている。

バックパネル16の基板となるバックパネルガラス17には、その一方の正面に厚さ $5\mu\text{m}$ 、幅 $60\mu\text{m}$ の複数のアドレス電極18がx方向を長手方向としてy方向に一定間隔毎（ $360\mu\text{m}$ ）でストライプ状に並設され、このアドレス電極18を内包するようバックパネルガラス17の全面にわたって厚さ $30\mu\text{m}$ の誘電体膜19がコートされている。誘電体膜19の上には、さらに隣接するアドレス電極18の間隙に合わせて隔壁20（高さ約 $150\mu\text{m}$ 、幅 $40\mu\text{m}$ ）が配設され、そして隣接する2つの隔壁20の側面とその間の誘電体膜19の面上には、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）のそれぞれに対応する蛍光体層21～23が形成されている。

【0018】

ここにおいて本実施の形態1では、その主な特徴として、RGB各色蛍光体層21～23に、化学組成にIV族元素であるSiを含む蛍光体（赤色蛍光体： $\text{Y}_2\text{SiO}_5:\text{Eu}$ 、緑色蛍光体： $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ 、青色蛍光体： $\text{Y}_2\text{SiO}_3:\text{Ce}$ ）が用いられている。

フロントパネル10とバックパネル16は、アドレス電極18と表示電極12、13の互いの長手方向が直交するように対向させながら配置され、両パネル10、16の外周縁部をガラスフリットで封着されている。この両パネル10、16間にHe、Xe、Neなどの不活性ガス成分からなる放電ガス（封入ガス）が所定の圧力（通常 53.2kPa ）

a～79.8kPa程度)で封入されている。

【0019】

隣接する隔壁20間は放電空間24であり、隣り合う一对の表示電極12、13と1本のアドレス電極18が放電空間24を挟んで交叉する領域が、画像表示にかかるセルに対応する。セルピッチはx方向が $1080\mu\text{m}$ 、y方向が $360\mu\text{m}$ である。隣り合うRGB3セルで1画素 ($1080\mu\text{m} \times 1080\mu\text{m}$) が構成される。

1-2.PDPの基本動作

上記構成のPDPは、表示電極12、13およびアドレス電極18に給電する不図示の駆動部によって駆動される。この駆動部では、各セルの発光をON/OFFの2値制御によって制御し、階調表現するために、外部からの入力画像である時系列の各フレームFを、例えば6個のサブフレームに分割する。各サブフレームにおける輝度の相対比率が例えば1:2:4:8:16:32となるように重み付けをして、各サブフレームのサステイン(維持放電)の発光回数を設定する。各サブフレームは、リセット期間、アドレス期間、およびサステイン期間を割り当てる。

【0020】

リセット期間とは、それ以前のセルの点灯による影響(蓄積された壁電荷による影響)を防ぐため、画面全体の壁電荷の消去(初期化)を行う期間である。すべての表示電極12、13に面放電開始電圧を超える正極性のリセットパルスを印加する。これとともに、バックパネル16側の帶電とイオン衝撃を防ぐために、すべてのアドレス電極18に正極性パルスを印加する。印加パルスの立ち上がりと立ち下がりで、すべてのセルで強い面放電が生じ、すべてのセルにおいてほとんどの壁電荷が消失し、画面全体が一様に非帶電状態となる。

【0021】

アドレス期間は、サブフレームに分割された画像信号に基づいて選択されたセルのアドレッシング(点灯/不点灯の設定)を行う期間である。スキャン電極12を接地電位に対して正電位にバイアスし、すべてのサステイン電極13を負電位にバイアスする。この状態で、パネル上部最先におけるライン(一对の表示電極に対応する横一列のセル)から1ラインずつ順に各ラインを選択し、該当するサステイン電極13に負極性のスキャンパルスを印加する。また、点灯すべきセルに対

応したアドレス電極18に対して、正極性のアドレスパルスを印加する。アドレッシングでは放電は発生せず、点灯すべきセルのみに壁電荷が蓄積される。

【0022】

サステイン期間は、階調レベルに応じた輝度を確保するために、設定された点灯状態を維持する期間である。不要の放電を防止するため、全てのアドレス電極18を正極性の電位にバイアスし、全てのサステイン電極13に正極性のサステインパルスを印加する。その後、スキャン電極12とサステイン電極13とに対して交互にサステインパルスを印加し、所定期間放電を繰り返す。

【0023】

なおリセット期間およびアドレス期間の長さは、輝度の重みに関わらず一定であるが、サステイン期間の長さは輝度の重みが大きいほど長い。つまり、各サブフレームの表示期間の長さは互いに異なる。

PDPではこのようにRGB各色ごとのサブフレーム単位組み合わせにより、多色・多階調表示を実現している。

【0024】

1-3. 実施の形態1の効果について

上記の構成を有する本実施の形態1のPDPでは、RGB各色蛍光体層21～23に、化學組成にIV族元素であるSiを含む蛍光体を用いることにより、各色蛍光体層21～23中にIV族元素（Si元素）が0.01質量%以上5質量%以下の割合で含まれる。このような工夫を行うことで、保護層15のインピーダンスが経時的に変化する方向が揃う効果が得られる。具体的には、IV族元素を保護層15に添加することによって、RGBすべての色に対応するセルにおいて、保護層のインピーダンスは経時に上昇するのが抑えられる。これによって本実施の形態1では、RGB各色すべてに対応する保護層15のインピーダンスの経時的变化量が抑えられ、その変化のばらつく方向が一定範囲に収まるので、当該インピーダンス値を長期にわたって適正範囲中に維持することが容易となっている。本実施の形態1ではこの特性を利用し、例えばRGB各色セルに対応する保護層のインピーダンス変化の程度を予測し、PDP作製時に予め駆動回路側において電圧設定マージンを若干高く設定することによって、黒ノイズの発生を低減させる等、良好な画像表示性能を持続させるた

めの非常に有効な対策が取れる。なお、本発明では蛍光体の化学組成にSiを存在させる以外にも、蛍光体層21～23作製時に蛍光体材料にIV族元素あるいは遷移金属を添加してもよいし、保護層15作製時に保護層中にこれらの元素を添加させてもよい。遷移金属は保護層15のインピーダンスの低下を抑制する効果が得られる。これらのバリエーションについては後述の各実施例1～4で述べる。

【0025】

2.PDPの製造方法

ここでは実施の形態1のPDPの製造方法について、その一例を説明する。なお、ここに挙げる作製方法は、これ以降に説明する本発明のPDPとほぼ同様である。

2-1. フロントパネルの作製

厚さ約2.6mmのソーダライムガラスからなるフロントパネルガラスの面上に表示電極を作製する。ここでは金属材料(Ag)を用いた金属電極で表示電極を形成する例(厚膜形成法)を示す。なおこれ以外にもダイコート法、ブレードコート法等で形成することができる。

【0026】

まず、金属(Ag)粉末と有機ビヒクルに感光性樹脂(光分解性樹脂)を混合してなる感光性ペーストを作製する。これをフロントパネルガラスの片主面上に塗布し、形成する表示電極のパターンを有するマスクで覆う。そして、当該マスク上から露光し、現像・焼成(590～600℃程度の焼成温度)する。これにより、従来は100μmの線幅が限界とされていたスクリーン印刷法に比べ、30μm程度の線幅まで細線化することが可能である。なお、この金属材料としては、この他にPt、Au、Ag、Al、Ni、Cr、また酸化錫、酸化インジウム等を用いることができる。

【0027】

また、前記電極は上記方法以外にも、蒸着法、スパッタリング法などで電極材料を成膜したのち、エッチング処理して形成することも可能である。

次に、形成した表示電極の上から、軟化点が550℃～600℃の酸化鉛系あるいは酸化ビスマス系の誘電体ガラス粉末とブチルカルビトールアセテート等からなる有機バインダーを混合したペーストを塗布する。そして、550℃～650℃程度で焼成し、誘電体層を形成する。

【0028】

次に、誘電体層の表面に、厚さ700nmの保護層をEB蒸着法を用いて形成する。具体的には、蒸着源としてペレット状のMgO（平均粒径3mm～5mm、純度99.95%以上）を用い、ピアス式ガンを加熱源とする反応性EB蒸着法に基づき、真空度6.5×10⁻³Pa、酸素導入量10sccm、酸素分圧90%以上、レート2nm/s、基板温度150°Cの条件で行った。保護層の材料にはMgO、MgF₂、MgAlOの中から選ぶことができる。

【0029】

なお保護層はCVD（化学蒸着法）等別の方法で形成してもよい。

これでフロントパネルが作製される。

2-2. バックパネルの作製

厚さ約2.6mmのソーダライムガラスからなるバックパネルガラスの表面上に、スクリーン印刷法によりAgを主成分とする導電体材料を一定間隔でストライプ状に塗布し、厚さ約5μmのアドレス電極を形成する。ここで、作製するPDPを例えれば40インチクラスのNTSCもしくはVGAとするためには、隣り合う2つのアドレス電極の間隔を0.4mm程度以下に設定する。

【0030】

続いて、アドレス電極を形成したバックパネルガラスの面全体にわたって鉛系ガラスペーストを厚さ約20～30μmで塗布して焼成し、誘電体膜を形成する。

次に、誘電体膜と同じ鉛系ガラス材料を用いて、誘電体膜の上に、隣り合うアドレス電極の間に高さ約60～100μmの隔壁を形成する。この隔壁は、例えば上記ガラス材料を含むペーストを繰り返しスクリーン印刷し、その後焼成して形成できる。なお、本発明では隔壁を構成する鉛系ガラス材料にSi成分が含まれていると、保護層のインピーダンス上昇を抑制する効果が高まるので望ましい。このSi成分はガラスの化学組成に含まれていても、ガラス材料に添加してもよい。

【0031】

隔壁が形成できたら、隔壁の壁面と、隔壁間で露出している誘電体膜の表面に、赤色（R）蛍光体、緑色（G）蛍光体、青色（B）蛍光体のいずれかを含む蛍光インクを塗布し、これを乾燥・焼成してそれぞれ蛍光体層とする。

本実施の形態1では、RGB各色蛍光体すべてにSiを含む化学組成のものを使用する。その化学組成は以下の通りである。

【0032】

<実施の形態1の蛍光体>

赤色蛍光体： $\text{Y}_2\text{SiO}_5:\text{Eu}$

緑色蛍光体： $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$

青色蛍光体： $\text{Y}_2\text{SiO}_3:\text{Ce}$

各蛍光体材料は、平均粒径 $2.0\ \mu\text{m}$ のものが使用できる。これをサーバー内に50質量%の割合で入れるとともに、エチルセルローズ1.0質量%、溶剤（ α -ターピネオール）49質量%を投入し、サンドミルで攪拌混合して、 $15 \times 10^{-3}\text{Pa} \cdot \text{s}$ の蛍光体インクを作製する。そして、これをポンプにて径 $60\ \mu\text{m}$ のノズルから隔壁20間に噴射させて塗布する。このとき、パネルを隔壁20の長手方向に移動させ、ストライプ状に蛍光体インクを塗布する。その後は 500°C で10分間焼成し、蛍光体層21～23を形成する。

【0033】

以上でバックパネルが完成される。

なおフロントパネルガラスおよびバックパネルガラスをソーダライムガラスからなるものとしたが、これは材料の一例として挙げたものであって、これ以外の材料でもよい。

2-3.PDPの完成

作製したフロントパネルとバックパネルを、封着用ガラスを用いて貼り合わせる。その後、放電空間の内部を高真空（ $1.0 \times 10^{-4}\text{Pa}$ ）程度に排気し、これに所定の圧力（ここでは $66.5\text{kPa} \sim 101\text{kPa}$ ）でNe-Xe系やHe-Ne-Xe系、He-Ne-Xe-Ar系などの放電ガスを封入する。

【0034】

以上でPDPが完成する。

3. 実施例と性能比較実験

ここでは上記実施の形態1と、他の本発明の形態について各実施例および比較例（PDPと測定用試料）を作製し、性能比較実験を行った。

3-1. 実施例1

以下、本発明の実施例1におけるPDPの作製方法について説明する。

【0035】

蛍光体層に用いるRGB各色蛍光体としては、赤色および青色蛍光体を、基材としてSiを含む材料を用いるものにした。

<実施例1の各色蛍光体>

赤色蛍光体： $\text{Y}_2\text{SiO}_5:\text{Eu}$

緑色蛍光体： $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$

青色蛍光体： $\text{Y}_2\text{SiO}_3:\text{Ce}$

なお、実施例1の比較例についても作製した。これは以下に示す従来の蛍光体材料を使用した。

【0036】

<比較例1の各色蛍光体>

赤色蛍光体： $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$

緑色蛍光体： $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$

青色蛍光体： $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$

他の工程は、実施の形態1と同様である。特に保護層のMgOは、上記した不純物の混入を抑える方法（チャンバ内でのEB蒸着法）により形成した。

【0037】

上記実施例1のPDPの性能を調べるため、当該PDPと同様の性能を有するインピーダンス測定用試料と長時間劣化試験用試料を作製した。

<インピーダンス測定用試料>

まず上基板となる $50\text{mm} \times 40\text{mm}$ のガラス基板表面に、ITOからなる電極31を成膜して形成し、これをアドレス電極とする。一方、下基板となる $50\text{mm} \times 40\text{mm}$ のガラス基板にもITOを成膜し、これをフォトおよびエッチング処理して、蛇行状パターンを有する一対の電極31a、31bを形成し、これを表示電極対とする（図2（b））。電極31a、31bの電極間距離は、実施例1のPDPの仕様に合わせて $50\mu\text{m}$ とした。この電極31a、31bを部分的に被覆するように、厚さ約700nmのMgO膜（保護層）32を形成する。

【0038】

このように形成した上基板、下基板を図2 (a) に示すように対向させ、加重7kg/cm²で挟み込む。そして下基板の電極31a、31b、および上基板の電極31をともにLCRメータに接続し、印加電圧1V、周波数100Hzの条件下で、保護層32のインピーダンスを測定する。測定は、後述する長時間劣化試験（750時間）の前後に行う。この結果を表2に示す。インピーダンス値が大きいほど放電発光が得られにくいことを示す。

【0039】**<長時間劣化試験用試料>**

まず試料の下基板は、上記のインピーダンス測定に用いた下基板と同様のものを用意する。上基板は図3 (a) のように、50mm×40mmのガラス基板上にITOからなる電極31を形成し、これを被覆するように誘電体層35を形成する。続いて誘電体層35の全面に、上記赤色蛍光体、緑色蛍光体、青色蛍光体のいずれかを用いて、単色の蛍光体層36を形成する。この蛍光体層36の上に、セルピッチの360μmに対応してスペーサー（隔壁）33を形成する。

【0040】

そして図3 (a) に示すように、密閉空間の中で下基板と上基板を重ねて挟み、加重を掛ける。両基板の間は高真空（ 1.0×10^{-4} Pa程度）に排気したのち、所定の組成の放電ガスを充填する。上基板の電極31は、アドレス電極として、下基板の電極31a、31bはサステイン電極として駆動回路に接続する（図3 (b)）。PDPの駆動と同様にして各電極31、31a、31bに給電し、放電を生じさせて蛍光体を発光させる。そして、初期と長期劣化試験後において、各パネルの画質を評価した。

【0041】

この各測定結果を、後述の実施例2～4のデータとともに以下の表1、表2に示す。なお表1の「レベル」は、次に示すランクに基づくものである。当該ランクのレベルが低いほど性能が悪く、実質的に画像レベル4および5までが出荷製品としての許容範囲である。

表1中、PDPの画像評価はそれぞれ50パネル分について評価している。そのうち

「悪い評価」の5点平均を記載した。

【0042】

レベル1；黒ノイズ有り、定常的に複数ラインの大半に現れる。

レベル2；黒ノイズ有り、定常的にラインの大半に現れる。

レベル3；黒ノイズ有り、定常的に数個現れる。

レベル4；黒ノイズが微量（数個）しか存在せず、ちらつきも少ない。

レベル5；黒ノイズが全く存在しない。

【0043】

また表2中、保護層のインピーダンスは、5サンプルにわたり測定した平均値を示している。なお、PDPに用いられる保護層の実質的な許容インピーダンス範囲は、量産不良の発生と設計条件から推測した想定インピーダンス値の上下 $30\text{k}\Omega/\text{cm}^2$ 範囲である。例えば想定インピーダンス値を $280\text{k}\Omega/\text{cm}^2$ として駆動する場合、各色の蛍光体層に対応する保護層のインピーダンス変化が $250\text{k}\Omega/\text{cm}^2$ 以上 $310\text{k}\Omega/\text{cm}^2$ 以下に収まれば、黒ノイズは発生しない。この数値に基づいた判断基準によって、各PDPの性能評価を行う。

【0044】

ここで言う「想定インピーダンス」は、理想的にはRGB各蛍光体層に対応する保護層のインピーダンスのうち、長期劣化試験前の最大値と、長期劣化試験後の最小値との和を2で割った値として導出することができる。

【0045】

【表1】

PDP画質評価

	作製条件		画質（黒ノイズレベル）	
	蛍光体	保護層 (MgO)	初期	長時間劣化試験後 (750時間後)
比較例1	GのみSi入り組成	添加なし	△レベル4	×レベル3*
実施例1	RGBにSi入り組成	添加なし	△レベル4	×レベル3*
実施例2	RGBにそれぞれSi少量添加 (0.1質量%)	添加なし	△レベル4	OKレベル5
実施例3	RGBにそれぞれSi少量添加 (0.1質量%)	Si少量添加 (700ppm)	OKレベル5	△レベル4*
実施例4	RGBにそれぞれNi少量添加 (0.1質量%)	Si少量添加 (1000ppm)	OKレベル5	OKレベル5

* 駆動の調整によりレベル5へ

【0046】

【表2】

インピーダンス測定結果

		作製条件		保護層(MgO)インピーダンス	
		蛍光体層	保護層 (MgO)	初期	長時間劣化試験後 (750時間後)
比較例1	R蛍光体		添加なし	310kΩ	315kΩ
	G蛍光体 (Si入り組成)		添加なし	315kΩ	225kΩ
	B蛍光体		添加なし	315kΩ	310kΩ
実施例1	R蛍光体 (Si入り組成)		添加なし	310kΩ	230kΩ
	G蛍光体 (Si入り組成)		添加なし	315kΩ	225kΩ
	B蛍光体 (Si入り組成)		添加なし	310kΩ	230kΩ
実施例2	R蛍光体層 Si少量添加 (0.1質量%)		添加なし	310kΩ	275kΩ
	G蛍光体層 Si少量添加 (0.1質量%)		添加なし	315kΩ	270kΩ
	B蛍光体層 Si少量添加 (0.1質量%)		添加なし	310kΩ	270kΩ
実施例3	R蛍光体層 Si少量添加 (0.1質量%)	Si少量添加 (700ppm)	285kΩ	240kΩ	240kΩ
	G蛍光体層 Si少量添加 (0.1質量%)	Si少量添加 (700ppm)	280kΩ	240kΩ	240kΩ
	B蛍光体層 Si少量添加 (0.1質量%)	Si少量添加 (700ppm)	280kΩ	240kΩ	240kΩ
実施例4	R蛍光体層 Ni少量添加 (0.1質量%)	Si少量添加 (1000ppm)	265kΩ	295kΩ	295kΩ
	G蛍光体層 Ni少量添加 (0.1質量%)	Si少量添加 (1000ppm)	260kΩ	300kΩ	300kΩ
	B蛍光体層 Ni少量添加 (0.1質量%)	Si少量添加 (1000ppm)	260kΩ	300kΩ	300kΩ

<考察>

まず表1のデータからは、緑色蛍光体のみがSiを含む組成の比較例1と、RGBすべての色でSiを含む組成の実施例1で、初期および長時間劣化試験後の画質評価

はほとんど同様であり、ともに良好な結果を示した。

【0047】

しかしながら一方で、表2のインピーダンス測定結果からは、比較例1の場合、その各色蛍光体に対応する保護層のインピーダンスにバラツキが見られる。比較例1の想定インピーダンス値は $270\text{k}\Omega$ 付近と考えられるが、これを基準として見た長時間劣化試験後の比較例1のインピーダンスのバラツキは $30\text{k}\Omega$ を超えていきる。このことからも推測されるように、比較例1は最終的に黒ノイズを誘発し、画質劣化に繋がっている。

【0048】

これに対して本実施例1では、長時間劣化試験後の各蛍光体に対応する保護層のインピーダンスがほぼ揃っており、想定インピーダンス値を $230\text{k}\Omega$ とした場合のインピーダンスのバラツキも $30\text{k}\Omega$ 以内であって、安定した駆動が行われることが分かった。表1では、アドレス期間とサステイン期間の時間を短く設定する簡単な駆動調節によって、本実施例1のPDPは黒ノイズを発生しにくくなり、画質評価もレベル5となった。比較例1を含む従来のPDPは、RB蛍光体層とG蛍光体層のセルにそれぞれ対応する保護層のインピーダンスの差が大きすぎるため、このような駆動方法の調整の範囲で黒ノイズをなくすことは困難である。駆動方法まで最適化した後の比較では、生産バラツキを考慮すると、本実施例1の構成が歩留まりも高くなるという効果がある。PDPの駆動は保護層の想定インピーダンス範囲で設定される。通常の想定インピーダンス値は、 $280\text{k}\Omega/\text{cm}^2$ であるが、約 $20\text{0k}\Omega/\text{cm}^2$ 以上 $350\text{k}\Omega/\text{cm}^2$ 以下の範囲で想定インピーダンス値を変更することができる。

【0049】

実施例1に示されるように、RGB各色に対応する保護層のインピーダンスが多少変化しても、各色間でのインピーダンス変化の差が小さければ、駆動回路で電圧値を調整することでレベル5の画質を維持できる。しかし比較例1のように、各色間でインピーダンス変化の差が大きいと高画質を維持できない。例えば実施例1の場合、保護層のインピーダンスが初期のRGBとともに $310\text{k}\Omega$ 、長時間劣化試験後にともに約 $230\text{k}\Omega$ であれば、駆動電圧の設定値を前記インピーダンスの変化に合

わせて駆動中に切り替えることにより実現できる。一方比較例1のように、長時間劣化試験後のインピーダンスがR315kΩ、G225kΩ、B310kΩのように極端にバラツキがあれば、実際には最大と最小の平均値である270kΩ付近に想定インピーダンス値を取るしかないが、その場合各色蛍光体層に対応する保護層のインピーダンスが上下30kΩの想定インピーダンス内に入らないので、結果的に画質レベルは下がる。

【0050】

3-2. 実施例2

以下、本発明の実施例2におけるPDPの作製方法について説明する。

本実施例2では、蛍光体材料として、蛍光体の化学組成自身にはSiを含まないものを用い、代わりに蛍光体層中に別途Si化合物を添加する構成とした。

赤色蛍光体； $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$

緑色蛍光体； $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}:\text{Mn}$

青色蛍光体； $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$

蛍光体層の作製方法としては、まず上記各色蛍光体に対し、0.1質量%の割合で SiO_2 粉末を混合させ、焼成・解碎し、振るいにかける。 SiO_2 等のSi化合物の混合量によって、長時間劣化試験後のインピーダンス低下量が変化する。実際には、Si化合物が0.01質量%から1質量%の間にある場合、想定インピーダンス値が設計しやすい範囲（約200kΩ/cm²以上350kΩ/cm²以下）に入る。なおSi化合物の混合割合が0.01質量%より低くなると、これより少ない量を正確に添加することが量産性から考慮して難しい。

【0051】

またSiに限らず、その他のIV族の元素を添加すれば同様の効果が望める。実際の製造工程としては、Ge化合物、例えば GeO_2 が入手しやすいので望ましい。

Si化合物添加後は、実施の形態1と同様にして蛍光体層を作製することができる。インピーダンス測定用試料と長時間劣化試験用試料は、単色の蛍光体層のみを形成した。全体的な試料の作製方法と各試験方法は、実施例1と同様である。得られたデータを上記表1、表2にまとめた。

【0052】

<考察>

まず、表1に示すように、PDP画質評価結果では、RGB全ての蛍光体層にSi化合物を添加した実施例2の場合、長時間劣化試験により、比較例1に比べて黒ノイズの発生が減少し、画質が向上していることがわかった。この実施例2の場合、想定インピーダンス値は270kΩ付近に設定できるが、長時間劣化試験後の各インピーダンス数値はともに揃っており、前記想定インピーダンス値の設定によって良好な表示性能を呈することができる。これを裏付けするように、表2のインピーダンス評価結果からは、RGBすべての蛍光体層にSi化合物を混合した実施例2の場合、長時間劣化試験により保護層のインピーダンスの上昇が効果的に抑制され、適度な数値範囲に近づくことが分かる。

【0053】

3-3. 実施例3

以下、本発明の実施例3におけるPDPの作製方法について説明する。

本実施例3の特徴は、RGB蛍光体層にそれぞれ少量（0.1質量%）のSi成分を存在させ、且つ、保護層のMgO中にもSi成分を含有させる構成としたことにある。

保護層の成膜工程は以下の通りである。

【0054】

蒸着源として、ペレット状のMgOと、ペレット状もしくはパウダー状のSi化合物（SiO₂、SiO）を混合する。ここでは一例として、純度99.95%の平均粒径3mmのMgOペレットに、0.19質量%のSiO₂パウダーを混合する。これを蒸着源とし、ピアス式ガンを加熱源に用いた反応性EB蒸着法により蒸着する。このときの条件は、チャンバ内の真空中度 6.5×10^{-3} Pa、酸素導入流量10sccm、酸素分圧90%以上、成膜レート2.5nm/s、最終膜厚700nm、基板温度150°Cとした。これにより、Si濃度700質量ppmの保護層が得られた。なお保護層中のSi量は、MgOペレットに混合するSiO₂の量を調整することで変更可能である。

【0055】

なお蒸着源としては、MgOとSi化合物との混合物を焼結体を用いてもよい。また、同様の焼結体をターゲットとするスパッタリングによてもSiを含むMgOからなる保護層を成膜することも可能である。また、ペレット状またはパウダー状

のMgOとNi化合物との混合物の焼結体を蒸着源として用いる方法により、Niを含有するMgOからなる保護層を成膜することもできる。

【0056】

本実施例3の保護層中のSiの含有量はSIMS（二次イオン質量分析法）により測定した。

他の工程は、実施の形態1と同様に行った。インピーダンス測定用試料と長時間劣化試験用試料は、単色の蛍光体層とSiを含む誘電体層を形成するほか、実施例1と同様に作製した。測定データに基づくPDPの画像評価とインピーダンス評価、長時間劣化試験は、それぞれ実施例1と同じ方法で行った。各データをまとめ表1、2に示す。

【0057】

<考察>

まず表1からは、RGBすべての蛍光体に少量のSi成分を混合させ、保護層中に700質量ppmの濃度で存在させた実施例3の場合、比較例1に比べて初期の画質が向上するとともに、長時間劣化試験後においてもレベル4ランクの画質が維持されることが分かった。アドレス期間とサステイン期間の時間を短く設定すると、本実施例3の仕様のPDPでは黒ノイズが発生しなくなり、初期、長時間劣化試験後ともに画質評価も最高度のレベル5にすることができた。なお本実施例3の想定インピーダンス値は、260kΩに設定することができ、各インピーダンス値のバラツキは見られなかった。

【0058】

次に表2からは、実施例3はRGBすべての蛍光体に少量のSiを混合させ、保護層中に濃度700質量ppmの濃度で存在させた場合、長時間劣化試験後でインピーダンスが若干低下するものの、その低下の幅は少なく、RGB全体で揃って安定している。したがって、駆動の設計が容易になるという効果が望める。本実施例3では、Siを蛍光体層と保護層に含有させる例を示したが、Siに限らず、他のIV族元素でも同様の効果が望めることを別の実験により確認した。

【0059】

3-4. 実施例4

以下、本発明の実施例4におけるPDPの作製方法について説明する。

本実施例4の特徴は、RGB蛍光体層にそれぞれ少量（0.1質量%）のNi成分を存在させ、且つ、保護層のMgO中にはSi成分を含有させる構成としたことにある。

蛍光体は以下のものを使用した。

【0060】

赤色蛍光体； $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$

緑色蛍光体； $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}:\text{Mn}$

青色蛍光体； $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+}$

以上の各蛍光体に対し、Ni成分を適量含有させた。具体的には、各蛍光体粉末にNiO粉末を0.1質量%の割合で混合、調合し、焼成、解碎、振るいに掛ける。NiO粉末の添加量は0.01～1質量%の範囲が制御し易い。このようにして、Ni成分を含む蛍光体層を形成した。なおNiに限らず、各蛍光体に遷移金属を含有させれば同様の効果が望める。この場合、製造工程では遷移金属化合物、例えばWO₃を用いることができる。

【0061】

次に保護層はスパッタ法にて成膜した。蒸発源には、パウダ状のSi化合物（例えばSiO₂）をMgOパウダに対して0.27質量%の割合で混合・焼結した材料を用い、最終的にSi濃度1000質量ppmの保護層を形成した。Si含有量は、SIMSによって確認した。

なお、スパッタ法によりMgO中にSiを直接混入させてもよい。

【0062】

スパッタの蒸発源には、このほかにMgOとNi化合物（NiO）を混合・焼結して、Niを含有する保護層を形成してもよい。

インピーダンス測定試験、長時間劣化試験はそれぞれ実施例1と同様に行った。そのデータを表1、表2にそれぞれ示した。

<考察>

まず表1からは、RGBすべてに少量のNiを含有させ、Siを少量（1000質量ppm）保護層に含有させた場合、想定インピーダンス値は280kΩに設定することができ、初期、長時間劣化試験後ともに画質は最高レベルの5を発揮することが分かつ

た。

【0063】

次に表2の保護層（MgO）インピーダンス評価結果からは、実施例4は初期のインピーダンス値はやや低めであり、長時間劣化試験により徐々に値が上昇するが、その上昇幅は小さく、RGB各色揃って想定インピーダンス値を20kΩ上回った値で安定する。したがって本実施例3の場合、駆動設計が容易になるという効果が望める。

【0064】

なお実施例4ではNiを蛍光体層に存在させ、Siを保護層中に含有させた構成としたが、蛍光体層には他の遷移金属、MgO保護層には他のIV族元素でも同様の効果が望めることが別の実験により明らかになっている。

また、蛍光体層または保護層に、Ni等の遷移金属と、Si等のIV族元素をともに含有させる方法を取っても、初期と長時間使用後のインピーダンスを自由に設定できる効果が望め、放電特性を最適化して優れた画像表示を行うことができる。この場合、蛍光体層中には、質量比で、遷移金属がIV族元素の3倍よりも多くなるようにする方が望ましい。一方、保護層中においては、質量比で、遷移金属がIV族元素の3倍より少なくなるようにするのが望ましい。これは、IV族元素のインピーダンス減少効果が、遷移金属によるインピーダンス上昇効果の約3倍であることに起因する。IV族元素は、インピーダンスの安定化の効果（温度変化のある場合にインピーダンスが大きく変化しない効果）があるので、保護膜中には遷移金属の1/3よりもややIV族元素が多い方がよい。

【0065】

4. その他の事項

上記実施の形態1および各実施例では、保護層のインピーダンスの低下を抑制する材料として遷移金属を用いる例を中心に説明したが、本発明はこれに限定するものではなく、前記遷移金属よりやや影響は小さいものの、アルカリ金属、Mgを除くアルカリ土類金属を保護層あるいは蛍光体層中に含有させても、ほぼ同様の効果が望める。

【0066】

本発明では、蛍光体層中にSi等のIV族元素を含ませ、保護層のインピーダンスの上昇を抑制する場合、長時間劣化試験で調べたところ、インピーダンスに影響を与えるIV族元素の含有量は0.01質量%以上であった。しかし、過剰にIV族元素を含ませると長時間劣化試験後のインピーダンス値が適正範囲より低くなってしまう。また、インピーダンスを適度に制御できるIV族元素の添加量は5質量%である。このことから、蛍光体層中におけるIV族元素の添加量は、0.01質量%以上5質量%以下が望ましいと考えられる。

【0067】

また、RGB各色蛍光体層にSi等のIV族元素を含む場合、各色間でのIV族元素添加量のバラツキが2質量%を超えると、長時間劣化試験後の各色蛍光体層に対応する保護層のインピーダンスの差が大きくなり、黒ノイズの発生を誘発するので、この点に注意する必要がある。

一方、RGB各色蛍光体層に遷移金属を含む場合、長時間劣化試験後の各色蛍光体層のインピーダンスに影響を与える添加量は0.03質量%であったが、余り多量に遷移金属を含ませると長時間劣化試験後のインピーダンス値が適正範囲より高くなってしまう。インピーダンスを適度に制御できる遷移金属の添加量は12質量%であることから、蛍光体層中における遷移金属の添加量は0.03質量%以上12質量%以下が望ましい。

【0068】

さらに、MgO保護層15にSi等のIV族元素を含む場合、長時間劣化試験で調べたところ、インピーダンスに影響を与える含有率は500質量ppm以上であった。また保護層15にNi等の遷移金属を含む場合、同様の試験で調べたところ、インピーダンスに影響を与える含有率は1500質量ppm以上であった。これらの添加物の含有上限は6000質量ppm程度が好ましいことがインピーダンス測定実験により分かっている。

【0069】

以上のように、保護層を構成するMgO中にSi等のIV族元素を500質量ppm以上2000質量ppm以下で含み、かつRGB各蛍光体層にIV族元素を0.01質量%以上5質量%以下で含むPDPとすれば、長時間劣化試験後の各色蛍光体層に対応する保護層のイン

ピーダンス差が小さくなり、黒ノイズの発生が抑制されて優れた画面表示がなされることとなる。

【0070】

また、保護層中にMn、Fe、Co、Ni等の遷移金属を1500質量ppm以上6000質量ppm以下で含み、かつRGB各蛍光体層に前記遷移金属を0.03質量%以上12質量%以下で含むPDPとしても、上記と同様に長時間劣化試験後の各色蛍光体層に対応する保護層のインピーダンス差が小さくなり、黒ノイズの発生が抑制されて優れた画面表示がなされることとなる。

【0071】

また、上記実施例では蛍光体層もしくは保護層に、IV族元素あるいは遷移金属のいずれか1種類を存在させる例を示したが、各元素はそれぞれ複数種類にわたり存在させてもよい。また、IV族元素と遷移金属を両方存在させるようにしてもよい。

【0072】

【発明の効果】

以上のことから明らかなように、本発明は、第一基板表面に、表示電極対と、これを被覆するように誘電体層および保護層が順次形成され、当該第一基板表面と、赤色、緑色、青色の各色蛍光体層が並設された第二基板表面とが対向するよう、両基板が封着された構成を有するプラズマディスプレイパネルであって、前記赤色、緑色、青色の各色蛍光体層中に、IV族元素が0.01質量%以上5質量%以下の割合で含まれているので、保護層のインピーダンスが経時に上昇するのを抑制することが可能となる。また、上記IV族元素の代わりに遷移金属を適量用いれば、逆に保護層のインピーダンスの低下を抑制できる。このように本発明では、経時変化に伴うインピーダンスの変動を適切に抑制することにより、インピーダンス変化の度合いを予測して、例えば駆動電圧を調整することで黒ノイズの発生を防止し、良好な画像特性を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施の形態1におけるPDPの主要構成図（斜視図）である。

【図2】

実施例1のインピーダンス測定方法を示す図である。

【図3】

実施例1の長時間劣化試験方法を示す図である。

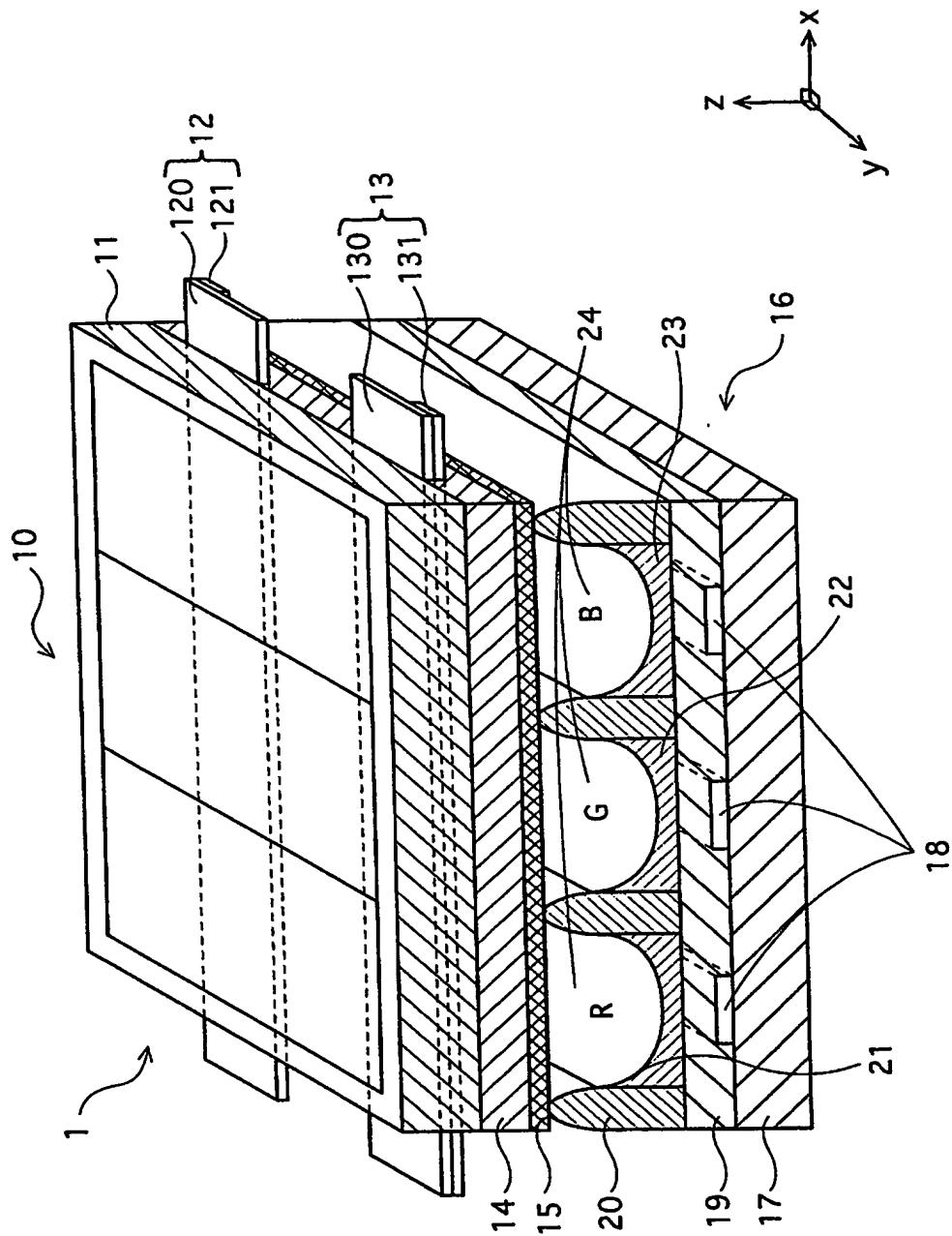
【符号の説明】

- 10 フロントパネル
- 12、13 表示電極
- 14 誘電体層
- 15 保護層
- 16 バックパネル
- 21～23 蛍光体層
- 30 上下基板（試料）
- 31、31a、31b 電極（試料）
- 32 保護層（試料）

【書類名】

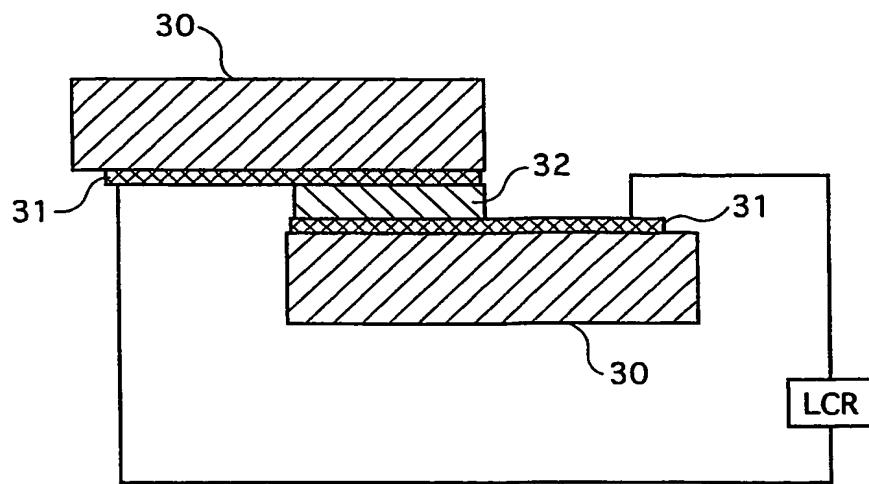
図面

【図1】

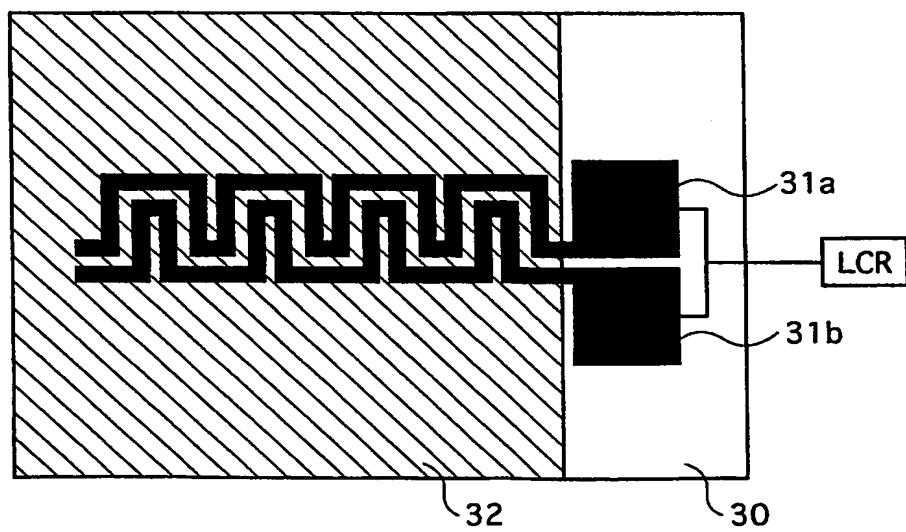


【図2】

(a)

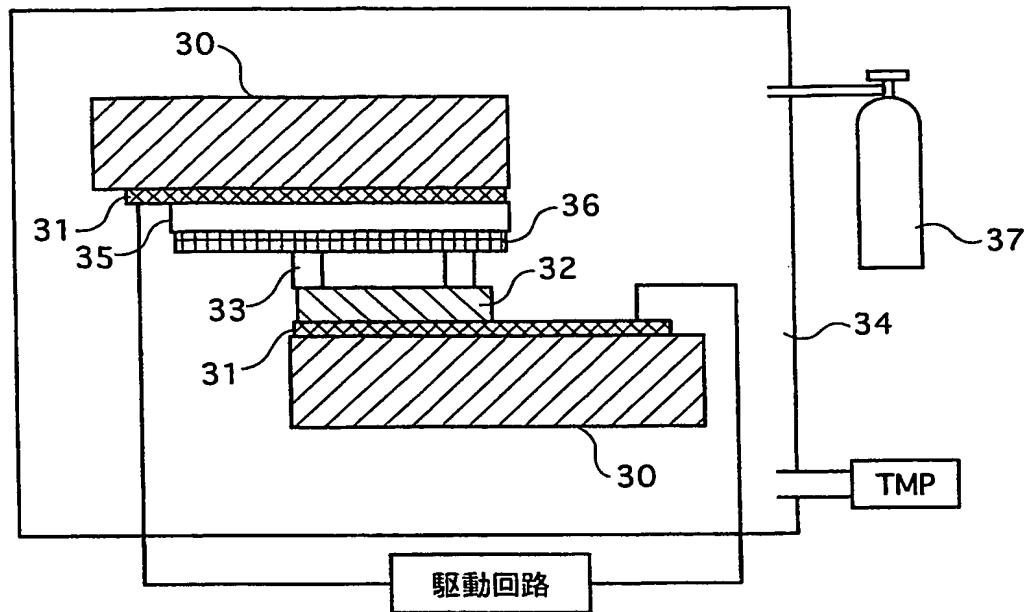


(b)

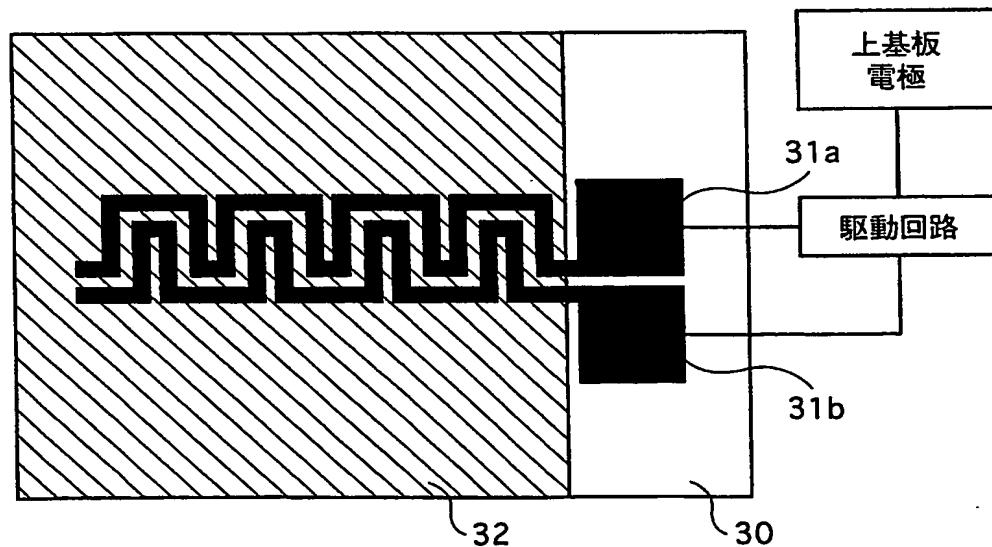


【図 3】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 黒ノイズの発生による画像の乱れを回避し、優れた表示性能のプラスマディスプレイパネルを提供する。

【解決手段】 蛍光体層21～23の蛍光体に、IV族元素であるSiを含む化学組成のもの（赤色蛍光体： $Y_2SiO_5:Eu$ 、緑色蛍光体： $Zn_2SiO_4:Mn$ 、青色蛍光体： $Y_2SiO_3:Ce$ ）を使用する。これに加えて、フロントパネル10の誘電体層14を被覆する保護層15のMgO中に、IV族元素（例えばSi）、または遷移金属元素（例えばNi）を存在させる。IV族元素を存在させると、保護層の経時的インピーダンスの上昇を抑制する作用が得られる。また、遷移金属元素を存在させると、保護層の経時的インピーダンスの低下を抑制する作用が得られる。

【選択図】 図1

特願2002-314790

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

[変更理由]

住 所

氏 名

1990年 8月28日

新規登録

大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器産業株式会社

This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT OR DRAWING
- BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- GRAY SCALE DOCUMENTS
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images problems checked, please do not report the problems to the IFW Image Problem Mailbox